FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1962.

N° 36

T H E S E

pour le

DOCTORAT en MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

p a r

R O U S S E A U, Jérôme

né le 22 février 1937 à ORLEANS (Loiret)

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris.

Présentée et soutenue publiquement le : 1962

LE PROBLEME DE L'EAU POTABLE EN HYGIENE RURALE APPLICATIONS A L'HYGIENE SCOLAIRE.

Le Président de thèse : M.DEPARIS,professeur.

--ooOoo--

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : ROUSSEAU

Prénom : Jérôme

Date de la soutenance :

Numéro d'ordre :

1	2
ROUSSEAU (Jérôme).-Le problème de l'eau potable en hygiène rurale. Applications à l'hygiène scolaire.-Paris 1962, 44 p. Th.Méd.(Et), Paris,1962 N°)	ROUSSEAU (Jérôme).- Le problème de l'eau potable en hygiène rurale. Applications à l'hygiène scolaire.-Paris 1962, 44 p. Th.Méd.(Et), Paris, 1962 N°)
3	4
ROUSSEAU (Jérôme).- Le problème de l'eau potable en hygiène rurale. Applications à l'hygiène scolaire.-Paris 1962, 44 p. Th.Méd.(Et), Paris,1962 N°)	ROUSSEAU (Jérôme).-Le problème de l'eau potable en hygiène rurale. Applications à l'hygiène scolaire.-Paris 1962, 44 p. Th.Méd.(Et),Paris, 1962 N°)

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNEE 1962. THESE N°

pour le

DOCTORAT en MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

p a r

R O U S S E A U, Jérôme

né le 22 février 1937 à ORLEANS (Loiret)

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris.

Présentée et soutenue publiquement le :

LE PROBLEME DE L'EAU POTABLE EN HYGIENE RURALE APPLICATIONS A L'HYGIENE SCOLAIRE.

Le Président de thèse : M.DEPARIS,professeur.

--ooOoo--

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. ALAJOUANINE (T), AUBIN (A), BENARD (H), BULLIARD (H), CADENAT (F), CHABROL (E), CHAMPY (C), DEBRE (R), FEY (B), GASTINEL (P), HALPHEN (E), HAZARD (R), HEUYER (G), LANTUEJOUL (P), LAROCHE (G), LEVY-SOLAL (E), LIAN (C), MATHIEU (P), MOCQUOT (P), MONDOR (H), MONOD (R), MOREAU (R), MOULONGUET (P), OLIVIER (E), PASTEUR-VALLERY-RADOT, PETIT-DUTAILLIS (D), QUENU (J), RICHET (C), SENEQUE (J), STROHL (A), TANON (L).

DOYEN..... Léon BINET.
Membre de l'Institut

1er ASSESSEUR..... Jean VERNE
2e ASSESSEUR..... Gaston CORDIER

I. - PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :	MM.
Anatomie	DELMAS A.
Anatomie pathologique	DELARUE J.
Anesthésiologie	BAUMANN J.
Biochimie médicale	JAYLE M.-F. SCHAPIRA G.
Biologie appliquée à l'Education physique	CHAILLEY-BERT P.
Biologie médicale	FAUVERT R.
Cancérologie médicale & sociale	BERNARD J.
Embryologie	GIROUD A.
Histoire Med. & chirurgie (Lariboisière)	N..
Histologie	VERNE J.
Hygiène & méd.préventive	JOANNON P.
Médecine du travail	DESOILLE H.
Médecine légale	PIEDELIEVRE R.
Microbiologie (Bactério. & virologie).	FASQUELLE R.
Parasitologie	GALLIARD H.
Pathologie chirurgicale	HUGUIER G.
Pathologie exotique	LAVIER G.
Pathologie expérimentale & comparée.	MERKLEN F.-P.
Pathologie médicale	MILLIEZ P.
Pathologie respiratoire	TURIAF J.
Pathologie & thérapeutique générales.	BOUDIN G.
Pharmacologie	CHEYMOL J.

Physiologie	BINET L.
	BARGETON D.
Physio. & pathologie obstétricale	LEPAGE F.
Physique médicale	DOGNON A.
	DJOURNO A.
Radiologie médicale	DESGREZ H.
Technique chirur. & Chirur. expérimentale	N..
Thérapeutique	CONTE M.

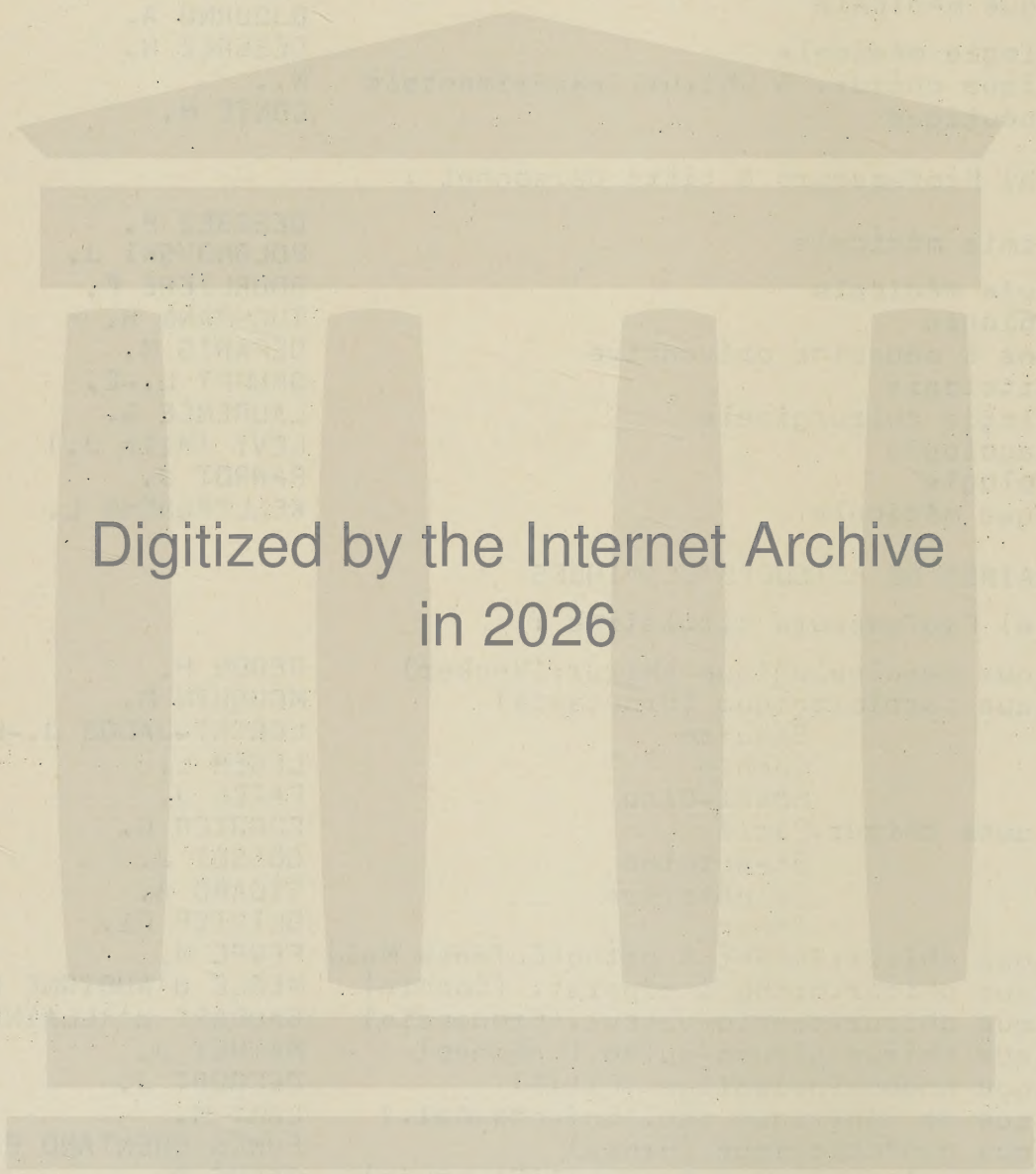
b) Professeurs à titre personnel :

Biochimie médicale	DESGREZ P.
	POLONOVSKI J.
Biologie médicale	BOURLIERE F.
Embryologie	TUCHMANN H.
Hygiène & médecine préventive	DEPARIS M.
Parasitologie	BRUMPT L.-C.
Pathologie chirurgicale	LAURENCE G.
Pharmacologie	LEVY (Mlle J.)
Physiologie	PARROT J.
Physique médicale	KELLERSHOHN L.

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

Clinique carcinologique chirur;(Necker)	REDON H.
Clinique cardiologique (Broussais)	MOUQUIN M.
Beaujon	LORTAT-JACOB J.-L.
Cochin	LEGER L.
Hôtel-Dieu	PATEL J.
Cliniques chirur.Pitié	CORDIER G.
St-Antoine	GOSSET J.
Salpêtrière	SICARD A.
Tenon	OLIVIER Cl.
Clinique chirur;infant & ortho(Enfants Mal.)	FEVRE M.
Clinique chirur.ortho & réparat. (Cochin)	MERLE d'AUBIGNE R.
Clinique chirur.cardio-vascul.(Broussais)	GAUDART d'ALLAINES(F.de)
Clinique chirur.pleuro-pulmo.(Laënnec)	MATHEY J.
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT J.
Clinique de Génétique méd.(Enfants-Mal.)	LAMY M.
Clinique gynécologique (Broca)	FUNCK-BRENTANO P.
Clinique mal. cutanées & syphil(St-Louis)	DEGOS R.
Clinique maladies enfants(Enfants-Mal.)	CATHALA J.
Clinique mal. infectieuses(Cl-Bernard)	MOLLARET P.
Clinique mal.mentales & encéphal(St-Anne)	DELAY J.
Clinique mal.métaboliques (Necker)	HAMBURGER J.
Clinique mal.du sang(Broussais)	MARCHAL G.
Clinique mal.système nerveux(Salpêtrière)	CASTAIGNE P.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549211_0013

Cliniques médicales.	Boucicaut	LENEGRE J.
	Broussais	SOULIE P.
	Cochin	JUSTIN-BESANCON L.
	Cochin	BROUET G.
	Hôtel-Dieu	BARIETY M.
	Lariboisière	SEZE (S. de)
	Pitié	DREYFUS G.
	St-Antoine	KOURILSKY R.
Clinique méd.d'Hydro.thérapeutique et climatologie(Bichat)		DEBRAY C.
Clinique méd.propédeutique (Broussais)		GENNES (L. de)
Clinique médico-sociale du diabète sucré & maladies de nutrition (Hôtel-Dieu)		DEROT M.
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)		DAVID M.
Clinique neurologique (Salpêtrière)		GARCIN R.
Cliniques obstétri.	Baudelocque	LACOMME M.
	Foch (Suresnes)	MERGER R.
Clinique obstétri.& gynéco.(Port-Royal)		VARANGOT J.
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)		RENARD G.
Clinique oto-rhino-laryng.(Lariboisière)		AUBRY M.
Clinique pédiatrie & puéri.(St-Vincent-Paul)		LELONG M.
Clinique pédiatrie sociale (Enfants-Mal.)		MARIE J.
Clinique pneumo-phtisiologie (Laënnec)		BERNARD E.
Clinique neuro-psych.infant.(Salpêtrière)		MICHAUX L.
Clinique rhumato.méd.& sociale(Cochin)		COSTE F.
Clinique stomatologique (Pitié)		DECHAUME M.
Clinique thérapeut.chirur. (V augirard)		ROUX M.
Clinique thérapeut.méd.(St-Antoine)		LEMAIRE A.
Clinique toxicologique		GAULTIER M.
Clinique traumatologique		PADOVANI P.
Séméiologie médicale		DOMART A.
Séméiologie & clinique chirurgicales		POILLEUX F.
Clinique urologique (Necker)		COUVELAIRE R.
Hygiène & clinique 1re enfance(Trousseau)		TURPIN R.

b) Professeurs à titre personnel :

	BOUR H.
Médecine	LHERMITTE F.
	PEQUIGNOT H.

II. - PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES - AGREGES.

Anatomie	CABROL C. COUINAUD C. GILLOT C. OLIVIER G.
Anatomie pathologique	GAUTHIER-VILLARS (Mlle) pr. s. ch: ABELANET R. BUSSER F. CHOMETTE G. GOUYGOU Ch. m. conf. NEZELOFF Ch. ORCEL L. PAILLAS J.
Anesthésiologie	KERN E. VOURC'H G.
Bactériologie	BARBIER P. CHRISTOL D. LE MINOR L. TOURNIER P.
Biochimie médicale	BAULIEU Et. m. conf. BOURILLON R. CARTIER P. DREYFUS J.-Cl. GONNARD P. KRUH J. JEROME H.
Biologie appliquée Ed. Phys. & Sports	PLAS F.
Carcinologie	BOIRON M. DENOIX P. MATHE G. SELIGMANN M.
Dermato-Syphiligraphie	CIVATTE J. DUPERRAT B.
Electro-Radiologie	LEDOUX-LEBARD C.
Hématologie	BESSIS M. BILSKI-PASQUIER G. DAUSSET J. DUHAMEL G.
Histologie	COUJARD R.pr.s.ch. MAROIS M. RACADOT J.

Hydrologie	BESANCON F. CORNET A.
Hygiène	BOYER J. pr. s. ch. BLANCHER G. CORRE-HURST (Mlle L.) SAPIN-JALOUSTRE H.
Maladies infectieuses	BASTIN R. DUPONT V.
Médecine légale	DEROBERT L. pr. s. ch. FOURNIER E. GUENIOT M. HADENGUE A.
Médecine du travail	ALBAHARY C.
Neuro-chirurgie	PERTUISET B.
Obstétrique	GRANJON A. HERVET E. LE LORIER G. LEVY J. MORIN P. MUSSET R. ROBEY M. SENEZE J. SUREAU C. THOYER-ROZAT J.
Ophtalmologie	BREGEAT P. DUBOIS A. SARAUX H.
Orthopédie	JUDET R. MEARY R. POSTEL M. RAMADIER J.
Oto-rhino-Laryngologie	DEBAIN J. PIALOUX P.
Parasitologie	GOLVAN Y. LAPIERRE J.
Pathologie-chirurgicale	BARCAT J. BINET J.-P. CAUCHOIX J. CERBONNET G. CHATELIN C.L. DUBOST Ch. DUBOST Cl. FAUREL J. FLABEAU F. GARBAY M.

Pathologie chirurgicale	GARNIER H. GAUDART d'ALLAINES(Cl) GERMAIN A. LATASTE J. LEVEQUE B. LOYGUE J. MERCADIER M. NATALI J. PELLERIN D. PERROTIN J. ROBERT H. THOMERET G.
Pathologie exotique	SCHNEIDER J.
Pathologie expérimentale	BENHAMOU J.-P. BERTHAUX P. BOIVIN P. CROSNIER J. HARTMANN L. LOEPER J. MAURICE J. NIKOL Cl. RICHET G.
Pathologie médicale	AUSSANNAIRE M. BOUVIER J. BOUVRAIN Y. BRICAIRE H. BRISSAUD H. BROCARD H. BUGE A. CATINAT J. CHRETIEN J. COBLENTZ B. CONTAMIN F. COURY C. ETIENNE J.-P. FREZAL J. FRITEL D. HENNEQUET A. HIMBERT J. HOUSSET E. LAROCHE Cl. LESOBRE R. MACREZ C. MOREU L. NICK J. ROYER P. TOURNEUR R. WOLFROMM R.
Pédiatrie-Puériculture	JOSEPH R. LAFOURCADE J. LEPERCQ G. MANDE R. MOZZICONACCI P. POLONOVSKI C. ROSSIER R. VIALATTE J.
Pharmacologie	BOISSIER J. LECHAT P.
Physiologie	BARRES G. DEJOURS P. DURAND J. GIRARD m. conf. HUGELIN A. SCHERRER J.
Physique médicale	CHANTEUR J. GOUGEROT L.m.c;pr. GREMY F. m. conf. MILHAUD G. PELLERIN P. ROUCAYROL J.-Cl. TUBIANA M. m. conf.
Pneumo phtisiologie	KREIS B. MEYER A. RENAULT P.
Psychiatrie	PICHOT P.
Psychiatrie infantile	DENIKER P. DUCHE D. FLAVIGNY H. LAPRESLE J.
Rhumatologie	DELBARRE F.
Stomatologie	CERNEA P. CHAPUT MmeA.m.c.agr. GRELLET M.
Thérapeutique	CHASSAGNE P. LAMOTTE M. MARCHE J.
Urologie	AUVERT J. MOULONGUET A. QUENU L.

III. - PROFESSEURS SANS CHAIRE & AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE A TITRE PERMANENT

Anatomie	DEBEYRE J.	Clinique ophtalmologique	DESVIGNES P. OFFRET G.
Clinique chirurgicale	ABOULKER P. AMELINE pr. s ch. VERNE J.-M.	Clinique o-r-l.	MADURO R.
Clinique médicale	PERRAULT M. RAMBERT P. THIEFFRY S.	Clinique pédiatrique & puér.	LAPLANE R.
Clinique obstétricale	GRASSET J. MAYER M.	Clinique psychiatrique	BARUK H.
		Clinique urologique	KUSS R.

IV. - PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUROY P. pr. s ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER J. pr. s ch.

V. - CHARGES DE COURS D'HYGIENE SCOLAIRE & UNIVERSITAIRE

BOLTANSKI E.	LAUNAY C.

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA J.
Secrétaire principal	Mlle CHAINTREUIL G.
Conservateur en chef de la bibliothéque. Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	M. le Docteur HAHN A.
Conservateur	Mlle DUMAITRE P.
Bibliothécaires	Mmes CONTET J., FORGET F. Mlles LAURENT H., LE NOIR G., QUIEVREUX E.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

L'EAU POTABLE EN MILIEU RURAL.

LE PROBLEME DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DANS LES ECOLES RURALES.

Le problème de l'eau potable est périodiquement repris en considération pour l'alimentation des grandes villes. La difficulté de s'alimenter en quantité suffisante d'eau puisée dans les prélèvements de source a conduit de plus en plus à l'utilisation d'eau de ruissellement qui doit être filtrée, épurée chimiquement avant d'être offerte en consommation.

Le problème est différent en milieu rural. S'il s'agit d'habitation isolée c'est le recours au puits, à la citerne, à l'eau de source qui est envisagé en premier lieu; en revanche en ce qui concerne l'agglomération rurale les difficultés sont si nombreuses qu'on se résout parfois à utiliser des eaux de ruissellement, sans méconnaître toutes les techniques de filtration, d'épuration physique et chimique.

Au total il y a donc lieu de préciser tout d'abord ce que l'on entend par eau potable, et pasaant rapidement sur les textes anciens, apporter les précisions données par le décret du 1er août 1961 et l'arrêté du 10 août 1961, en particulier.

C'est par ce paragraphe que nous désirons commencer notre exposé.

L'eau livrée à la consommation humaine doit être potable et la définition de la potabilité est précisée par le fait qu'elle n'est pas susceptible de porter atteinte à la santé de ceux qui la consomme, en particulier si elle est utilisée pour la préparation et la consommation des denrées alimentaires destinées au public, elle ne doit pas nuire à la santé des consommateurs en compromettant la qualité des produits obtenus.

Les précisions suivantes ont été apportées dans l'article du 10 août 1961 relatif à l'application de l'article L.25.I du Code de la Santé publique.

L'eau ne doit pas contenir d'organisme parasite ou pathogène.

- Si l'eau n'a pas été traitée on ne doit pas y détecter aucun eschérichia coli dans cent millilitres d'eau. De même cinquante millilitres d'eau ne doivent pas recéler de streptocoques fécaux et vingt millilitres d'eau de clostridium sulfito-réducteurs.

- Si l'eau a été traitée ces chiffres sont les mêmes pour l'eschérichia coli et les streptocoques fécaux mais la présence, en petit nombre de clostridium sulfito-réducteurs est tolérable dans une eau traitée et n'implique pas à elle seule la non potabilité de l'eau.

L'eau ne doit pas présenter de coloration dépassant vingt unités à l'échelle colorimétrique au platino cobalt. La turbidité ne doit pas être supérieure à 15 gouttes de solution alcoolique de gomme mastic à 1/1000 en période normale d'exploitation.

On a toléré que la turbidité atteigne 30 gouttes de mastic dans cinquante millilitres d'eau optiquement vide à condition qu'il s'agisse de circonstances exceptionnelles pour une durée limitée.

Le pouvoir colmatant du aux éléments de suspension doit ne pas être supérieur à 0,I et cette eau ne doit pas contenir ni algues ni éléments figurés.

Les concentrations en substances toxiques ou indésirables, les indices chimiques de pollution ont été limités à des maxima en conformité avec les précisions ci-dessous.

- La concentration en plomb ne doit pas dépasser 0,I milligramme par litre, celle du selenium 0,05 milligrammes par litre, celle des fluorures I milligramme par litre.

- Le taux d'arsenic (évalué en As) ne doit pas atteindre 0,05; le chrome hexavalant, les cyanures ne doivent pas dépasser l'état de traces indosables: doses inférieures au seuil de détermination analytique.

- Le cuivre est toléré jusqu'au milligramme par litre.

- Le fer et le manganèse ne doivent pas atteindre 0,3 milligrammes par litre dont 0,2 de fer et 0,I de manganèse.

- Le zinc est toléré jusqu'à 5 milligrammes par litre, et les composés phénoliques ne doivent pas être décélés.

Au total, la minéralisation totale ne doit pas excéder 2 gr. par litre.

Bien entendu l'eau ne doit présenter ni odeur ni saveur désagréable.

Ces termes sont avec précision les normes exigées pour une eau dite potable distribuée à une collectivité dans une distribution publique.

S'il n'est pas possible de distribuer une eau équivalente on devra soit stériliser l'eau utilisée dans la préparation ou la conservation des aliments, soit la désinfecter par un procédé approuvé par le Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France de manière à présenter les caractères bactériologiques de l'eau potable qui ont été détaillés ci-dessus en particulier pour l'eschérichia coli, les streptocoques fécaux et les clostridium sulfito-réducteurs.

Les taux de substances toxiques sont pour les maxima acceptés, les mêmes que ceux qui sont imposés pour les distributions publiques c'est-à-dire 1 milligr. de fluorure, 1/10 de milligr. de plomb, 0,05 de selénium et 0,05 d'arsenic.

Bien entendu le chrome hexavalent et les cyanures seront à doses inférieures au seuil de détermination analytique.

Les eaux doivent être contrôlées par des laboratoires agréés dont la liste est fixée par le Ministre de la Santé Publique et de la Population chaque année après avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France;.

Les analyses de contrôle sont selon le cas des analyses complètes ou des analyses limitées à la recherche d'éléments essentiels.

L'analyse complète répondant au type I est pratiquée par les laboratoires de première catégorie. Le prélèvement d'eau est obligatoirement effectué par le Directeur du laboratoire agréé ou par l'un de ses représentants dûment qualifié et les règles techniques à observer pour les prélèvements, les méthodes d'analyse, leurs indications et leur interprétation font l'objet d'instructions ministérielles prises sur avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

En ce qui concerne les analyses limitées à la recherche d'éléments essentiels, elles sont pratiquées par tous les laboratoires agréés et elles comportent des analyses sommaires ou de surveillance de type II et des analyses de surveillance réduite de type III.

LES ADDUCTIONS D'EAU COLLECTIVES.

Tous les projets présentés en vue d'obtenir les autorisations préfectorales doivent tout d'abord apporter toutes précisions sur la commune envisagée, son étendue, sa population, l'état actuel de l'alimentation en eau - les besoins en eau en l'état actuel et dans l'avenir.

L'alimentation projetée doit comporter un exposé des principales caractéristiques des ouvrages à exécuter, et aussi les améliorations à apporter aux ouvrages existants, éventuellement enfin les possibilités de réalisation par tranches.

On doit y préciser également une estimation comparative des différentes solutions possibles et les mesures de correction et de stérilisation proposées.

Enfin bien entendu une statistique des maladies d'origine hydrique observées pendant les trois dernières années est à joindre au dossier, ceci a figuré déjà dans les arrêtés antérieurs.

En ce qui concerne la qualité des eaux à capter des bulletins d'analyses complètes physique, chimique et bactériologique seront donnés après avoir été effectuées par un laboratoire de première catégorie. Il y sera apporté bien entendu, des indications sur l'agressivité des eaux qu'on désire capter, leur dureté, leur qualité bactériologique.

Le rapport du géologue officiel est naturellement joint ainsi que les résultats des jaugeages et essais de débit des divers points d'eau utilisables.

L'ensemble des données précédentes sont reposées sur un extrait de carte qui situe l'ensemble des installations existantes et projetées, en particulier les emplacements des points de captage des eaux, des réservoirs et des canalisations principales et un plan coté ou un plan

en courbes de niveau à l'échelle 1/2000 si possible précisant la consistance de ces installations.

Dans ce projet est adjoint l'avis des services hydrauliques et celui du Directeur départemental de la Santé comportant en particulier les résultats de l'enquête épidémiologique.

Dans ce projet la périodicité des analyses est fonction des nécessités de surveillance qui peuvent résulter de l'origine des eaux, de la nature des terrains traversés, de la précarité des ouvrages et des modalités de leur protection.

Dans les dispositions relatives aux adductions collectives le décret du 1er août 1961 précise bien que toute personne physique ou morale qui se propose de réaliser ou de modifier une adduction d'eau pour les besoins d'une collectivité doit être autorisée par arrêté du Préfet après avis du Conseil Départemental d'hygiène.

L'avis du Conseil Supérieur d'hygiène publique de France est en outre requis par les cas prévus à l'article L.780 du Code de la santé publique.

L'autorisation préfectorale doit être sollicitée dans le délai d'un an avec les conditions fixées pour les adductions nouvelles, pour les exploitants d'adductions privées en cours de fonctionnement.

La demande d'autorisation est établie dans des conditions précisées par un arrêté du Ministre de la Santé Publique et de la Population. Le rapport du géologue officiel choisi parmi les collaborateurs de la carte géologique agréés pour le département détermine notamment le périmètre de protection à assurer autour des ouvrages captants.

Le droit de curer la source d'eau potable, de la couvrir et de la garantir contre toutes les causes de pollution, à l'exclusion de tous travaux pouvant en dévier le cours, appartient à la commune titulaire de l'usage de cette source d'eau potable.

Le contrôle sanitaire est toujours sous l'autorité du Directeur départemental de la Santé qui à tout moment peut s'assurer des conditions de fonctionnement des installations.

Les analyses sont effectuées au nombre minimum de trois par an, et la périodicité des analyses de contrôle pratiquées sur les réseaux d'adduction et sur les puits desservant les collectivités publiques est fixée par le Préfet sur proposition du Directeur départemental de la Santé.

Ces précisions sont apportées par le décret n° 61.859 du 1er août 1961 portant règlement d'administration publique par l'application du chapitre III du titre 1er du Livre 1er du Code de la santé publique relatif aux eaux potables.

Dans l'ordonnance n° 58.1265 du 20 décembre 1958 modifiant le chapitre III du titre 1er du livre 1er du Code de la santé publique et l'article 46 dudit Code étaient déjà précisées deux propositions qui ont une importante valeur légale: c'est tout d'abord le fait que quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine à titre onéreux ou à titre gratuit et sous quelque forme que ce soit y compris la glace alimentaire, est tenu de s'assurer que cette eau est propre à la consommation.

La seconde proposition a fait l'objet de nombreux commentaires: est interdit, pour la préparation et la conservation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine, l'utilisation d'eau non potable.

Dans l'article L. 21 est précisé que tout concessionnaire d'une distribution d'eau potable est tenu, dans les conditions fixées par un règlement d'administration publique, de faire vérifier la qualité de l'eau qui fait l'objet de cette distribution; les méthodes de correction mises éventuellement en oeuvre doivent être approuvées par le Ministre de la Santé publique et de la population. Cette obligation incombe à la collectivité qui a réalisé le captage et la distribution d'eau potable en régie et ces mêmes obligations incombent aux collectivités en ce qui concerne les puits publics, sources, nappes souterraines ou superficielles ou cours d'eau servant à l'alimentation collective des habitants.

Il est bien évident comme il y est précisé dans l'article L. 24 de la section II des distributions privées, que le captage et la distribution d'eau d'alimentation humaine par un réseau d'adduction privée sont soumis à l'autorisation du Préfet.

Dans la section III est apportée une intéressante donnée comportant interdiction d'amenée d'eau destinée à l'alimentation humaine par canaux à ciel ouvert; sont exceptés ceux qui à la date du 30 octobre 1955 ont fait l'objet de travaux d'aménagement garantissant que l'eau livrée est propre à la consommation.

Ces textes récents, puisqu'ils remontent à 4 ans:

- ordonnance du 20 décembre 1958;
- décret du 1er août 1961;
- arrêté du 10 août 1961,

représentent les textes légaux en vigueur et il parait impossible d'aborder le problème de l'alimentation en eau du monde rural sans avoir tout d'abord rappelé brièvement ces données élémentaires.

o

LES REMARQUES GENERALES SUR L'ALIMENTATION EN EAU DANS LES CAMPAGNES.

L'eau en milieu rural - eau abondante et pure - est une nécessité absolue. Pour l'alimentation de l'homme,pour les animaux, pour l'exploitation agricole l'eau est indispensable.

En ce qui concerne l'homme, pour la cuisson des aliments, des soins de propreté corporelle, le nettoyage du linge, des vêtements, de la maison, les besoins sont déjà assez importants.

Il faut y ajouter l'eau nécessaire aux animaux: eau d'alimentation des bovidés, des moutons, des porcs - eau courante des basses-cours - eau incorporée aux aliments des animaux.

Par ailleurs, les écuries, porcheries, étables doivent être lavées souvent. Les animaux également doivent être nettoyés et aussi l'eau est nécessaire à l'exploitation agricole. En dehors du lavage des cours, des véhicules, la question d'adduction d'eau est la première à résoudre lors de l'établissement d'un potager. Il est juste de rappeler que les légumes renferment 90 % d'eau.

L'abondance et la qualité de l'eau jouent également beaucoup dans la culture de la vigne, ainsi que dans le traitement de la vigne contre le mildiou.

En ce qui concerne la production laitière on doit rappeler que 20 litres de lait contiennent environ 17 litres d'eau mais en outre la quantité d'eau nécessaire pour l'entretien d'une laiterie est considérable.

D'une part, l'eau est indispensable pour maintenir l'étable propre de façon constante, ainsi que pour le lavage du pis avant la traite.

Par ailleurs le local destiné à recueillir le lait doit être de propreté impeccable, largement alimenté en eau potable autant en ce qui concerne le lavage du sol, des parois, que celui des récipients dans lesquels doit être recueilli le lait. Or cette eau doit être aussi pure que possible, au sens de la bactériologie.

Plusieurs des maladies du lait sont dues à un mauvais nettoyage des récipients. Ainsi le lait putride, le lait rougi, le lait jaune, le lait amer sont dus à des infections et au demeurant à la malpropreté.

Par ailleurs DORNIC & CHOLLET ont montré que "le manque d'eau pendant l'été est souvent la seule cause de la mauvaise qualité ou de la mauvaise conservation du beurre", et les dérivés du lait ne peuvent être obtenus si l'on ne dispose pas de beaucoup d'eau.

Cela est suffisamment insister sur les besoins en eau du milieu rural sans qu'il soit nécessaire de démontrer davantage l'importance vitale de l'eau à la ferme sur laquelle ROCMAN & TAPERNOUX ont donné des précisions chiffrées qu'il y a lieu d'analyser maintenant.

o

LES BESOINS EN EAU EN MILIEU RURAL.

Le chiffre minimum est considéré comme de 60 litres par personne et par jour pour la boisson de l'homme, la cuisson des aliments, les soins de propreté et le nettoyage de la maison.

En ce qui a trait aux animaux: 50 litres pour les chevaux, les bovidés. Une vache laitière a besoin de 70 à 90 litres par 24 heures et "le rendement en lait augmente lorsque les vaches peuvent boire à volonté ".

En ce qui a trait aux autres animaux: 15 à 20 litres pour les veaux et les porcs et 5 litres par mouton.

Cette eau si indispensable peut n'être pas très pure, s'il s'agit du nettoyage de la maison, des écuries, des étables, l'arrossage des cours et des jardins mais elle doit être potable aussi bien s'il s'agit de l'alimentation des animaux que de celle de l'homme ce qui est bien entendu.

Les maladies transmises par l'eau chez l'homme sont la fièvre typhoïde, les paratyphoïdes, les dysentéries, la poliomyélite, la leptospirose ictéro-hémorragique .

Les gastroentérites des enfants sont de même origine et par ailleurs les parasites oxyures, tricocéphales, distomes peuvent être également ingérés avec l'eau.

Les maladies hydriques des animaux sont également fréquentes. L'abreuvement en commun est une des grandes causes de contamination pour la fièvre aphteuse dont on connait la subtilité de transmission. L'anémie infectieuse des équidès est souvent de provenance hydrique.

L'eau des mares, les eaux d'abreuvoir souillées par les purins sont responsables de l'entérite paratuberculeuse des bovidés.

Beaucoup d'infections dues à l'eau souillée par les excréments des animaux malades ou par des produits pathologiques sont responsables des maladies de jeunes animaux et l'eau est le véhicule responsable de nombre de parasitoses animales.

o

L'eau potable pour être donnée en distribution publique doit répondre aux normes que nous avons apportées plus haut.

Que penser de l'utilisation de l'eau que l'on peut recueillir le plus facilement en milieu rural. Cette eau doit être limpide, incolore, inodore, sans saveur.

L'eau acide est agressive et attaque les tuyaux de métal, de ciment, surtout de plomb ce qui permet la dissolution dans l'eau de quantité de métal suffisant pour provoquer des intoxications saturniennes frustes ou lentes souvent difficiles à diagnostiquer.

La dureté de l'eau est mesurée par la méthode hydrotimétrique. La mousse persistante obtenue par le savon en présence d'eau pure permet de préciser que tous les sels sont précipités et que le savon est en excès.

Ainsi peut-on calculer la quantité de sels calcaires et magnésiens contenus dans l'eau par la dose de liqueur de savon nécessaire pour obtenir une mousse persistante.

Parmi les métaux dont on doit mesurer la teneur figurent le fer et le manganèse.

Les carbonates et les phosphates ferreux sont assez courants dans les eaux souterraines.

L'eau ferrugineuse est colorée, troublée, et laisse des dépôts sur les éviers, les lavabos. L'eau ferrugineuse réalise des bouchons d'oxyde de fer avec les sels calcaires et des particules organiques qui engorgent les tuyaux de faible diamètre.

On a noté à la suite de crue l'augmentation ou l'apparition du fer et du manganèse dans les eaux alluvionnaires.

En ce qui concerne les antiproduits chimiques on sait leur taux maximum de tolérance.

On admet comme témoin la quantité d'oxygène dissous par litre 12 millilitres: les eaux profondes ne renferment habituellement que 6 à 8 millilitres.

En ce qui concerne les matières organiques, on admet la dose maxima de 2 milligr. et on considère que les produits d'origine végétale prennent plus d'oxygène au permanganate en solution acide.

En ce qui a trait aux eaux contaminées par des produits d'origine animale: urines, matières albuminoïdes, fosses d'aisance, etc....c'est en solution alcaline que la quantité d'oxygène prise au permanganate est plus forte.

Les chlores présentent surtout une signification précise quand ils sont associés à l'ammoniaque et aux nitrates. On admet que leur taux ne doit pas dépasser 50 ou 60 milligr.; ils proviennent d'infiltrations de matières fécales ou d'urines.

La présence de sulfure témoigne de même d'une contamination et aussi les nitrates quand ils sont associés à l'ammoniaque, aux nitrates, aux chlores, alors que les nitrates qui représentent la fin de la minéralisation de la matière organique indiquent une contamination passée.

Pour les mêmes motifs, l'ammoniaque libre associée aux chlorures et aux nitrates prend signification de contamination lorsqu'elle atteint ou dépasse le taux de un milligr. d'ammoniaque libre.

Enfin à la dose de 0 milligr. 5 l'acide phosphorique et les phosphates sont également des stigmates de contamination.

Aussi l'analyse chimique est-elle indispensable pour l'étude d'une eau - l'analyse bactériologique demeure cependant infiniment plus sensible que l'analyse chimique c'est pourquoi la recherche d'escherichia coli, de clostridium et des streptocoques fécaux est à la base des analyses comme on l'a vu plus haut.

LES ORIGINES DE L'EAU.

Ce n'est que dans les pays de montagne que la pluie augmente avec l'altitude et que par conséquent le problème de l'alimentation en eau est facilement résolu.

L'eau ne ruisselle rapidement que sur des terrains très en pente dépourvus d'arbres, de gazon, de litière forestière; ceux-ci retiennent une certaine proportion de pluie dont le sol s'imbibe lentement : c'est l'eau d'infiltration.

Du point de vue de sa pureté et de ses qualités hygiéniques l'eau la meilleure est celle qui s'est infiltrée dans le sol. Les nappes souterraines peuvent être exploitées au moyen de puits de forage, mais parfois sont aussi à l'origine des sources.

En l'absence d'eau profonde, on est souvent conduit à utiliser de l'eau de ruissellement.

C'est l'utilisation des ressources locales qui est à mettre en oeuvre pour l'alimentation en eau d'une maison, d'une ferme isolée, d'un petit hameau.

En revanche les syndicats communaux permettant de grouper plusieurs communes peuvent obtenir des réalisations d'adduction d'eau avec installation de relèvement et d'épuration analogues aux agglomérations urbaines.

LES SOURCES.

Les sources vraies fournissent de l'eau pure (PASTEUR & JOUBERT). Elles sortent de terrains perméables véritablement filtrants mais elles sont, en général, peu abondantes.

Il est classique d'insister sur leur opposition avec les résurgences (terrains perméables en grand - terrains calcaires). Les résurgences sont analogues aux eaux de surface mais elles circulent à travers des failles, des fissures et malgré un très long parcours souterrain elles n'ont pas subi la moindre filtration.

MARTEL avait montré à propos de la contamination du captage de Saine dans le Gard que l'origine de la source est un gouffre: mardelle, bétoire, et dans ce cas particulier la contamination était due à une écurie.

Ainsi une source apparente-resurgence en réalité - n'est que l'aboutissement d'un fleuve souterrain. - la Lure par exemple - qui a pu être contaminée par toutes les souillures de surface du sol.

Ceci étaye le caractère indispensable de l'expertise géologique .

S'il s'agit d'une source, le captage est fait à l'émission d'eau même, c'est-à-dire, au gite géologique.

Les règles du captage sont précisées par le génie rural et le périmètre de protection comprend toute la zone entourant le captage par où des souillures bactériennes pourraient forcer le pouvoir filtrant du terrain.

Dans ce périmètre protégé par une clôture de fils de fer barbelés on interdira de faire des dépôts d'immondices, le terrain sera maintenu inculte et le pacage des animaux interdit.

En revanche l'eau prélevée à partir d'une résurgence doit toujours être épurée complètement. L'établissement d'un périmètre de protection est impraticable et on se contente de protéger la résurgence contre les causes de contamination immédiates.

Le problème du drainage se pose chaque fois que l'eau sort sous la forme de filets minces et nombreux qui s'étalent sur une surface assez large. Les drains peuvent être en pierre sèche, en maçonnerie ou en béton. On a pu utiliser également des tuyaux fenêtrés.

o

LES PUITS

Les deux types de puits: puits ordinaires et puits tubulaires doivent être étudiés séparément.

Les puits ordinaires forés au-dessous de la première couche imperméable n'utilisent que la nappe profonde et par conséquent fournissent de l'eau pure.

Le danger du puits est le passage des infiltrations venant de la surface au point où le puits traverse la première couche imperméable pour atteindre la nappe aquifère profonde.

Il est classique de dire que le forage du puits doit être réalisé sur un point éloigné de toutes les nombreuses causes de souillure en provenance de la ferme et de l'habitation: tas de fumier, mare de purin, cabinets d'aisance.

On sait qu'une nappe imperméable d'argile protège les parois du puits contre toute infiltration, pendant la traversée de la nappe superficielle. La maçonnerie dépasse le sol de façon notable pour former une margelle empêchant l'introduction d'eaux étrangères.

L'usage ancien du seau est une cause de souillure, et il est indispensable de n'utiliser que les doubles seaux se vidant automatiquement dès qu'ils parviennent au haut du puits et qui ne peuvent se contaminer.

Les puits fermés hermétiquement sont à conseiller, l'eau étant retirée avec une pompe.

C'est non pas une pompe hydraulique de modèle ancien mais le plus souvent une pompe électrique qui doit être utilisée.

Le grand danger des puits est l'infiltration des eaux usées. On rappelle bien entendu l'obligation d'établir et de réserver autour de l'orifice du puits une aire imperméable en béton ou tout au moins en argile. La pente doit être dirigée vers l'extérieur.

On a fait souvent remarquer que l'auge servant d'abreuvoir aux animaux et de lavoir pour le linge était établie contre un puits. Il est réalisé ainsi une mare d'urine et de fiente comprenant également les eaux de lavage. Les infiltrations se produisent et la nappe superficielle n'est qu'une "dilution d'urine" DUCLAUX.

Or c'est dans la nappe superficielle que bien souvent a été foré le puits. Il faut alors spécialement s'éloigner lors du choix de l'emplacement du garage des fumiers , purin, fosses d'aisances et autres y compris dépôts d'immondices et de déjections animales.

Il est capital de souligner qu'il est très difficile et très rare d'avoir de bons puits. La plupart des conditions ci-dessus précisées ne sont pas réalisées et en pratique il est exceptionnel qu'une eau de puits ne soit pas souillée au moins périodiquement par des infiltrations superficielles, c'est dire la nécessité de l'épuration chimique des eaux de puits.

Dans les données à rappeler on doit souligner la nécessité de puits profonds - le puits doit descendre aussi bas que possible jusqu'à la couche imperméable et ce n'est que dans leur partie inférieure que les parois du puits doivent être drainantes.

o

Les puits tubulaires sont de principe différent. Ils sont formés de tubes de 40 à 50 cm. de diamètre dont on enfonce dans le sol jusqu'à la nappe aquifère la partie inférieure perforée: elle doit traverser si possible toute l'épaisseur de cette nappe aquifère.

Le puits tubulaire comporte toujours l'utilisation d'une pompe soit en adaptation directe soit par un tuyau spécial d'aspiration dispositif le plus souvent utilisé.

L'intérêt de ces puits est l'utilisation d'eau profonde; les chances de contamination sont supprimées soit au moment de la construction, soit au cours de l'utilisation par le mécanisme des infiltrations de surface.

Les puits tubulaires comportant le pompage électrique sont d'utilisation très remarquable et représentent un très grand progrès. Ils ont été imaginés par DONNET, en 1845.

°

La recherche d'eau à grande profondeur par le système du forage est appliquée seulement en certains pays ; - quant aux forages aboutissant à la découverte de puits artésiens ils sont assez exceptionnels.

Tels sont les principaux procédés permettant de capter et d'utiliser des eaux profondes - ou appartenant à la nappe phréatique.

°

Les eaux de ruissellement - les eaux de surface doivent bien souvent venir en aide - en complément d'apport aux eaux de profondeur.

On sait que les eaux de surface sont toujours polluées: elles sont infectées par déversement d'eaux usées. On doit faire remarquer que les souillures les plus variées sont apportées par les pluies qui lavent les rives. Aussi doit-on prendre un certain nombre de dispositions bien connues. La prise d'eau sera établie sur le point le plus convenable loin des déversements d'eaux usées. Certains procédés utilisent une prise sous le lit de la rivière à l'aide d'une chambre ou d'un tuyau perforé.

En tout état de cause, on s'efforce de prélever l'eau à une aussi grande profondeur que possible

en tenant compte des périodes de sécheresse et des périodes de crue.

Nous ne citerons que pour mémoire l'utilisation de l'eau des mares pour abreuver le bétail et nous soulignerons à nouveau le rôle pathogène des germes provoquant des infections spécifiques ainsi que des parasites et spécialement les douves du foie.

o

Les citernes sont parfois utilisées et leur fonctionnement mérite d'être précisé. L'eau de pluie recueillie est conservée dans une citerne. La quantité obtenue étant proportionnelle à la surface des toits. Le réservoir lui-même doit être parfaitement étanche, enfoncé dans le sol. ROCHAIX insistait sur l'erreur à ne pas commettre d'utilisation de citerne à trop grande profondeur et rappelait que les maçonneries plus ou moins perméables laissent filtrer l'eau quand la pression atteint quelques mètres.

Les précautions classiques concernant l'éloignement des cabinets, des dépôts d'immondices, du réservoir à purin sont bien entendu à rappeler ici.

On admet que les parois de la citerne dépassent de 1 à 4 m. au-dessus du sol et s'enfonce de 2 m 50 à 3 M.

Diverses dispositions sont classiques. On ne doit pas utiliser de tuyaux de plomb pour conduire l'eau de pluie à la citerne, car les eaux de pluie peu minéralisées mais agressives parfois attaquent la paroi du tuyau (saturnisme hydrique connu déjà anciennement).

On insiste sur la nécessité de rejet des eaux qui tombent au début d'une averse. Certains appareils automatiques ont été imaginés en ce sens.

L'eau de citerne est très spéciale en ce sens qu'elle est peu minéralisée, mais elle peut être un élément de fermentation des matières organiques provenant des toits poussières végétales - détritus des animaux - etc... et aussi d'algues et autres organismes végétaux qui donnent par fermentation ou développement une eau d'odeur désagréable.

Les éléments précédents sont une revue d'analyse très rapidement esquissée des divers procédés permettant d'obtenir et de stocker l'eau en milieu rural et comme nous l'avons vu, leur utilisation est surtout à étudier pour chaque cas particulier de maison isolée.

L'alimentation en eau des villages et groupement de village pose des problèmes souvent difficiles à résoudre et il est classique de rappeler qu'il y a 25 ans - il existait en métropole seulement 12.817 communes possédant une adduction d'eau potable et que leur répartition était très inégale, surtout en majorité dans les régions montagneuses: Alpes, Vosges et Jura.

Les procédés de captage sont les mêmes que ceux qui sont mis en oeuvre pour les habitations séparées, c'est-à-dire les puits, les forages, les captages de sources, les prélèvements d'eau de ruissellement bien souvent indispensables pour parvenir à une quantité suffisante d'eau.
Il est classique d'ajouter la nécessité de construction d'un réservoir et la mise en oeuvre d'un réseau de distribution.

Dans ces dernières années un gros effort a été fait pour supprimer les fontaines libres des villages - fontaines à écoulement continu par lesquelles "l'eau se perd inutilement dans la nuit", pour constituer des systèmes de distribution sous canalisation permettant une meilleure répartition et évitant de gaspiller.

Dans ce but les syndicats des communes se sont établis dans le but de réaliser des adductions d'eau intercommunales. L'importance du Génie Rural, des subventions apportées par l'Etat, du Crédit mutuel agricole sont ici à souligner spécialement.

Dans ces dernières années de nombreuses réalisations ont été obtenues; il faut remarquer qu'en pratique c'est par association de l'électrification et de l'équipement hydraulique qu'on obtient les résultats les plus importants dans la conservation ou l'amélioration du standing du travailleur agricole.

La correction et l'épuration de l'eau à la campagne posent toute une série de problèmesdifficiles à résoudre.

La correction de l'agressivité est déjà réalisée par aération et surtout par passage sur des lits calcaires de craie ou de marbre.

L'adoucissement des eaux est destiné à rendre l'eau utilisable dans un intérêt ménager. On y parvient en substituant des sels alcalins aux sels de chaux et de magnésie; mais cette eau riche en sels de soude n'est pas sans inconvénient.

Les procédés à la chaux et à la soude ne sont guère employés; en revanche ce sont les procédés à la permutite et aux zéolites que l'on met en oeuvre.

C'est surtout la permutite qui est employée dans des appareils ménagers.

Les zéolites (ou silico aluminates alcalins qui précipitent les sels de chaux et de magnésie) sont également utilisés.

o

Les procédés d'épuration de l'eau sont très nombreux mais beaucoup doivent être rappelés seulement à titre de mémoire.

ROCHAIX apporte toutes réserves sur certains filtres à sable submergé dont l'emploi nécessite une trop grande surveillance pour être pratique. Il fait remarquer que le filtre à charbon, employé seul ou associé à la porcelaine, la ponce, l'amiante, fait disparaître les odeurs de vase, est clarificateur mais n'épure pas du point de vue bactériologique.

En revanche, certains filtres rapides à l'alumine peuvent être mis en action. On doit toujours remarquer que la surveillance minutieuse est de rigueur. Un bon filtre au départ peut par la suite devenir plus dangereux qu'utile.

Parmi les filtres les plus utilisés figure le filtre CHAMBERLAND ou PASTEUR dont le mécanisme d'action est bien connu.

Le débit est variable mais ces appareils sont utilisés dans les laboratoires.

On sait les dangers et les inconvénients.

En première analyse un filtre présentant des filières peut être extrèmement dangereux et la recherche de ces filières est parfois difficile à réaliser. Le danger de ces filtres est aussi leur colmatage; les germes et parcelles de matières organiques sont arrêtés à travers la bougie et finalement le filtre finit par être forcé.

Le nettoyage le meilleur est obtenu par passage au four PASTEUR mais alors à nouveau peuvent se produire des accidents de filière.

Au total, un appareil très utile mais nécessitant de grandes précautions de surveillance.

o

F I L T R E S .

Parmi les filtres utilisés figurent en particulier les filtres en terre d'infusoirs permettant d'obtenir des filtres BERKEFELD, donnant une filtration rapide, mais le nettoyage doit être plus fréquent que pour les filtres CHAMBERLAND.

L'amiante est également utilisée en porcelaine d'amiante ou en filtres spécialement dans les filtres GARROS, et l'aérofiltre MALLIE.

. Un modèle de filtre de cellulose a été très souvent utilisé: c'est celui de GRANDJEAN qui utilise des plaques épaisses de cellulose.

La porcelaine de cellulose de DANE, POITEVIN et PIAT permet de réaliser des filtres très utilisés.

Les plaques sont obtenues par addition de terre d'infusoirs Kiesygüh à des filtres très fins de lin et de chanvre. Le dépôt recueilli et desséché permet d'obtenir ces plaques. On les place entre deux calottes de fonte, l'une est la plaque d'adduction, l'autre de départ, et on obtient ainsi un filtre dit pasteurisant.

Cependant le choix de la cellulose a une grande importance; certains germes retenus peuvent solubiliser certaines variétés de cellulose transformant le filtre en terrain de culture.

Ces filtres pasteurisants réunis en batterie sont excellents. Les plaques doivent être remplacées une fois par semaine.

A l'inverse de tous les filtres précédents, les filtres à collodion qui ont un débit assez faible (12 à 20 litres par 24 heures), et exigent une pression assez élevée, ne paraissent guère pratiques à la campagne.

o

Les procédés chimiques utilisés les plus classiques sont toujours l'ozone, le chlore, le permanganate de potassium.

L'ozone est employée dans des électro stérilisateurs qui produisent un volume d'air ozoné à forte concentration et représente donc un surcroît de sécurité.

La stérilisation par le chlore est trop connue pour qu'il soit utile d'y insister. L'eau à stériliser doit être claire - ou filtrée - avec un taux de matières organiques inférieur à 3 milligr. par litre. Elle ne doit pas contenir de substance avide de chlore (nitrites, sels ferreux).

La microjavellisation est le procédé le plus utile, 1 à 4 décimilligr. par litre. On utilise souvent habituellement le chlore gazeux ou une solution d'hypochlorite de soude. La méthode du test chlore permettant auparavant de préciser la dose minima de chlore nécessaire.

Le filtre carbochlore est employé pour débarrasser l'eau surjavellisée de cet excès de chlore. L'eau surjavellisée passe à travers un filtre de charbon actif qui le débarrasse de son excès de chlore.

o

REMARQUES SUR L'EQUIPEMENT ACTUEL.

L'équipement insuffisant des milieux ruraux grève lourdement la vie dans les campagnes non seulement au détriment de la santé individuelle et collective, mais aussi du confort et de l'hygiène nécessaire à l'alimentation du bétail; elle entre en ligne de compte dans l'établissement d'une production laitière correcte.

BESSON & DABAT font remarquer très justement qu'une des difficultés dominantes tient à la dispersion et à la dissémination des hameaux, des fermes, des habitations privées et des villages.

ooo

L'adduction d'eau dans une ferme permet de diminuer la fatigue des travailleurs; elle conduit à un meilleur rendement des animaux dont l'alimentation est ainsi améliorée: enfin elle tend à augmenter les produits du potager par suite des arrosages fréquents. Sur ces données économiques, M. SAYOUR a signalé "notamment qu'une installation d'eau potable correctement conçue et réalisée peut apporter à l'exploitant un bénéfice supplémentaire annuel dont la valeur est égale au quart du coût de l'installation".

L'auteur estime que "si les agriculteurs disposaient tous d'eau potable correctement distribuée, l'économie réalisée pour toute la France pourrait atteindre un milliard d'heures de travail".

o

EVALUATION DES BESOINS EN EAU.

CIRCULAIRE DE 1947.

La circulaire de 1947 interministérielle (Agriculture - Intérieur - Reconstruction et Urbanisme) a apporté quelques directives techniques pour l'évaluation des besoins en eau potable.

Il est admis que soixante litres d'eau par habitant et par jour sont indispensables pour l'alimentation humaine (boisson, cuisson des aliments, nettoyage de la vaiselle) et aux besoins domestiques (soins de propreté, chasse des W.C., lavage du linge, propreté de la maison).

Les minima admises pour les animaux se rapprochent de celles qui ont été données ci-dessus soit cinquante litres par bovidé ou par cheval, vingt litres par porc , cinq par mouton.

BESSON et DABAT admettent que l'on peut atteindre 100 litres par habitant et la même quantité par animal - quelque soit l'espèce et insistent sur l'importance des besoins en eau comportant le nettoyage des logements d'animaux, des autres locaux de la ferme, et insistent à nouveau sur la laiterie et sur le jardin potager.

Voici quelques données numériques sur les jardins familiaux: 6 litres par jour et par mètre carré de surface; laiterie: 5 litres d'eau par litre de lait traité; cidrerie: 4 litres d'eau par litre de produit; traitement des arbres fruitiers 10 à 15 litres par arbre et par opération.

On admet en outre pour le sulfatage des vignes: 1.500 litres par hectare et par opération et pour le traitement des arbres fruitiers 10 à 15 litres par arbre et par opération.

D'après cette circulaire on doit admettre une marge de sécurité de 30 %.

Pour l'arrosage des jardins familiaux on admet une majoration de 50 % pour les régions sèches et une diminution de 50 % pour celles où le climat est pluvieux.

DABAT et BESSON font remarquer que les chiffres forfaitaires sont applicables surtout à la desserte des villages et peuvent être insuffisants dans le cas d'exploi-½ tation agricole isolée.

ooo

Il est souligné par ailleurs l'importance déjà souvent reconnue non seulement du nettoyage à grande eau et de la propreté du logement des animaux, mais aussi du lavage des animaux eux mêmes dans toute la mesure où celà est réalisable.

Par un article sur le rôle de l'eau dans l'élevage des animaux domestiques, P. SAURAT a donné quelques normes minimales sur les besoins en eau des animaux: le boeuf 40 à 50 litres, le cheval 35 à 40 litres, la vache en lactation 60 à 90 litres.

Le mouton boit par temps chaud 5 litres par jour et deux litres par temps frais: le porc a besoin de deux litres d'eau par 50 kgs. de poids vif.

D'autres précisions sont apportées par SAURAT sur les bêtes nourricières ou gestantes (truie gestante : 4 à 6 litres, truie allaitant: 20 à 25 litres par jour).

La qualité de l'eau fournie aux animaux a une grande importance: l'eau doit être fraîche (mais l'eau froide peut provoquer des accidents abortifs).

Il y a danger à distribuer aux animaux des eaux terreuses, des eaux chargées en matières organiques (rapidement imbuvables et dangereuses).

Il est inutile de rappeler la longue liste des maladies transmises par les eaux; maladies parasitaires: ténias, ascaris, strongle,coccidies, douves du foie.

Maladies infectieuses: choléra des poules, fièvre aphteuse, morve, gourme du cheval, entérites diarrhéiques, entérites des bovidés, anémie infectieuse du cheval.

ooo

DISTRIBUTION DE L'EAU EN MILIEU RURAL.

On a beaucoup insisté sur l'intérêt de distribution d'eau sous pression avec canalisation.

La répartition des postes est à fixer dans la salle de préparation des aliments des animaux, les étables (abreuvoirs automatiques) enfin dans chaque bâtiment dans la zone d'utilisation.

Le principe le meilleur est l'élévation de l'eau par groupe électro pompe qui permet ensuite la distribution par régime de canalisation.

Mais, comme en tout système de distribution, il y a lieu d'insister sur la nécessité de surveillance continue et de la qualité de l'eau et du régime de distribution.

La pratique d'un contrôle périodique et régulier des eaux même si elles sont claires est à souligner.

Comme il y a été souvent insisté au Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France une eau potable peut être polluée et contaminée à certains moments et toute eau susceptible d'être contaminée à un moment donné doit être en tous les cas considérée comme dangereuse et ne jamais être utilisée sans épuration physique et chimique préalable.

o

Le danger des pollutions a été souvent souligné par de grands hygiénistes: BROUARDEL qui conclut: "s'il n'existe pas une surveillance étroite des puits particuliers, ce qui est exceptionnel, leur eau doit être toujours considé ée comme dangereuse".

Le Docteur BESSON, de l'Académie nationale de Médecine, montre combien les puits deviennent rapidement

"le réceptacle d'infiltrations de toute nature provenant notamment des eaux de cuisine de lavage, de rebut d'écoulement au ruisseau et aussi, ce qui est infiniment plus grave, des fosses d'aisance généralement installées de façon très rudimentaire; ils servent également parfois de déversoir où aboutissent, par des cheminements plus ou moins détournés, les eaux de pluie qui ont lavé le sol des cours, arrosé les fumiers..."

Il y a lieu, en effet, de remarquer que la pollution des eaux d'alimentation peut être réalisée par les produits des fosses d'aisance, des fosses à purin, des matières excrémentielles.

Il en est ainsi en particulier pour l'eau des mares qui reçoit le purin, les déjections, les ruissellements des alentours. L'eau des mares est souillée par les déjections, le purin, les sabots maculés de boue et d'immondice des animaux, sans oublier les émissions directes d'urine, les déjections et la vase.

BESSON & DABAT donnent une excellente classification. Ils éliminent formellement l'eau de mare parcequ'elle est toujours contaminée. Les eaux de rivière peuvent être retenues, mais sous bénéfice d'une surveillance et d'analyse périodique après épuration.

En ce qui concerne les puits, il faut insister sur la construction et l'entretien de la maçonnerie et spécialement sur le danger des infiltrations.

L'eau de citerne doit être protégée par un filtre. Elle est faiblement minéralisée et peut être donnée aux animaux. Elle est potable à condition que le séjour en citerne soit relativement court.

L'eau de rivière a des qualités variables selon le volume et l'abondance des eaux usées qui y sont déversées ainsi que la distance des points de déversement.

o

La correction des eaux par les procédés modernes mérite quelque considération.

Nous n'insisterons pas sur les procédés physiques ou chimiques qui sont toujours à peu près identiques à ce qui a été décrit plus haut.

Parmi les appareils modernes qui peuvent être utilisés figure l'appareillage à ozone comportant à la fois une station de pompage et de traitement.

o

Le problème pour les installations plus importantes est de grande difficulté de réalisation pratique.

De toutes façons une surveillance régulière est indispensable et on admet que les filtres lents à sable sont encore parmi les meilleurs à conseiller.

Il faut plusieurs compartiments pour pouvoir nettoyer le sable colmaté. On admet 1 mètre carré par 2 mètres cubes en 24 heures.

Les procédés modernes orientent vers une coagulation des matières en suspension dans l'eau - le sulfate ferrique et le sulfate d'alumine peuvent être utilisés.

Il faut insister sur les difficultés de décolmatage du filtre; infiltration d'air comprimé à la base, circulation d'eau à contre courant.

Le procédé de filtration est en tous points remarquable, mais il exige une surveillance permanente.

o

Dans toutes les éventualités, qu'il s'agisse de procédés physiques - chimiques ou autres, c'est la surveillance qui représente le côté délicat de l'opération.

Qu'il s'agisse de contrôle de chloration, de surveillance des filtres, de mise en état d'appareils à ozone de toute façon cette question de surveillance est d'une très haute importance.

o

Les travaux modernes ont insisté sur la construction des puits et des citernes. Nous devons y revenir maintenant.

o

P U I T S .

Les données classiques insistent sur le choix d'emplacement du puits qui correspond à la présence d'une nappe abondante peu loin de l'agglomération et dans une zone ou les contaminations par les purins, fumiers et fosses ne soient pas à envisager. Le périmètre de pollution est calculé pour 5 mètres de rayon.

Le puits peut être maçonné ou formé d'éléments cylindriques en béton préfabriqués surtout utiles pour les terrains meubles (sables coulants et gluants).

Les puits maçonnés sont surtout utiles en terrain rocheux. La partie centrale du puits traverse souvent une nappe d'eau superficielle et son étanchéité doit être absolue.

Parmi les dispositifs modernes on peut en citer deux principaux.

Raoul PUGET a décrit un type de "puits filtrants à grand rendement". L'eau à filtrer doit d'abord traverser une couche périphérique de sable, puis l'enveloppe même du puits constituée de béton filtrant ou de tout autre matière filtrante.

De même dans les puits de modèle classique c'est par passage à travers une couche de sable rapprochée de 50 cm. d'épaisseur que s'effectue l'alimentation du puits en eau.

o

Un dispositif décrit par BESSON & C. DABAT représente une petite station de filtration et de stérilisation par l'ozone de l'eau d'un puits dont le débit est de 500 litres par heure.

Dans un bâtiment de trois mètres par deux mètres est installée une pompe. Le stérélisateur à ozone est composé d'un ozoneur et d'un émulseur. L'eau préalablement pompée dans le puits (système tubulaire) est filtrée avant passage dans l'émulseur. Un interrupteur à flotteur précommandé automatique permet de maintenir constant le niveau du réservoir d'eau potable selon les demandes dans les limites d'un demi mètre cube par 24 heures.

Cet appareil est encore simplifié si l'eau étant toujours suffisamment claire, le filtre peut en être supprimé.

o

A côté de ces éléments nouveaux, il n'est pas inutile de rappeler la technique de désinfection d'un puits contaminé.

La désinfection massive telle qu'elle est décrite par M. le STRAT et le Dr. COIN comporte d'abord l'évacuation du puits et le curage de la vase.

Les parois peuvent être nettoyées par brossage ou par injection de vapeur d'eau grâce à un tube amenant la vapeur à un mètre du fond. La durée de l'opération est de plusieurs heures.

Pour l'eau on admet qu'un litre d'eau de javel titrant 12 degrés chlorométriques doit être déversée dans 5 mètres cubes d'eau à désinfecter.

Le permanganate de potassium peut être utilisé à raison de trente grammes par mètre cube d'eau à désinfecter. L'eau revenant dans le puits ne sera utilisée qu'après un certain temps de contact.

A côté de la désinfection massive, on peut si l'on ne désire pas vidanger le puits utiliser la désinfection continue et fractionnée valable pour les eaux faiblement polluées.

On s'efforce d'obtenir une dose d'eau de javel de un milligramme par litre. La désinfection est entreprise le soir, l'eau du puits peut être utilisée le lendemain matin.

A. BESSON & DABAT font remarquer que si l'on répète plusieurs fois dans l'année et chaque fois pendant plusieurs jours cette opération on est protégé contre certaines pollutions saisonnières et de caractère peu nocif. Ceci n'est pas de mise s'il y a de la vase au fond du puits: en tout état de cause, il faut évacuer et curer.

o

Les citernes sont encore actuellement très utilisées.

Dans leur construction certaines précautions sont à respecter comme nous l'avons vu. Le dispositif de ces citernes doit toujours permettre un nettoyage facile. La vidange et la désinfection avec 50 gr. de permanganate de potassium par mètre cube d'eau. Le contenu est versé dans la citerne qui est ensuite vidangée puis rincée à l'eau pure.

Divers modèles de citernes peuvent être proposés. Il existe des citernes rapportées posées à la surface du sol et recouverte de terre.

Certaines citernes sont fabriquées avec des éléments préfabriqués. Mais de toutes façons, les citernes doivent être pourvues d'un trop plein et on doit toujours pouvoir les visiter et les vidanger.

Les citernes sont très utiles et l'eau ainsi fournie est conservée dans de bonnes conditions. On se rappelle qu'elle est peu minéralisée.

o

APPAREILS EPURATEURS.

Les appareils non automatiques à débit constant sont surtout utilisés à la campagne en raison de leur simplicité, à l'opposé des appareils automatiques à débit variable.

Quant au système carbo-chlore il permet d'épurer des eaux hyperchlorées préalablement, et utilise le pouvoir catalyseur, absorbant et désodorisant du charbon actif.

L'eau est hyperchlorée et l'excès de chlore est retenu par du charbon granulé actif. Enfin un dispositif filtrant placé au fond du réservoir permet d'obtenir la clarification de l'eau.

La réserve de vingt litres permet d'obtenir sous pression un débit de douze litres à l'heure.

o

Dans l'utilisation des sels de permanganate de potassium et de calcium, on additionne une quantité de permanganate suffisante pour communiquer à l'eau brute une teinte rouge.

L'excès de permanganate sera éliminé par passage sur un filtre à bioxyde de manganèse.

Dans le procédé LEPEYRERE on utilise pour stériliser cent litres d'eau, vingt-cinq grammes de mélange comprenant trois grammes de permanganate de soude, dix grammes d'alun de soude sec, neuf grammes de carbonate de soude sec et trois grammes de chaux de marbre foisonnée.

L'épuration est obtenue après un quart d'heure et le passage sur un filtre spécial fait de molleton de laine ou de fibres de tourbe imbibés d'oxyde brun de manganèse permet de débarrasser l'eau du précipité de carbonate et d'oxydes insolubles.

Il faut se rappeler la nécessité de changer parfois l'ouate de molleton ou de tourbe qu'il faut d'ailleurs souvent laver, par ailleurs, on doit éliminer les premiers litres filtrés qui ont un goût désagréable.

o

Dans le procédé LAMBERT on dissout tout d'abord dans l'eau une poudre oxydante comportant par comprimé 60 centigrammes de permanganate de potasse, 50 centigrammes de bioxyde de manganèse, 20 centigrammes de carbonate de chaux et trois grammes soixante-dix de talc.

Après contact de 20 minutes on ajoute une poudre en comprimé de 60 centigrammes d'hyposulfite de soude, et 4 grammes quarante de talc.

Le précipité formé est filtré sur une couche de coton hydrophile maintenu entre deux disques perforés et placés au fond d'un récipient tronconique.

o

La question a fait l'objet de nombreuses recherches et de nombreux travaux.

Dans les ouvrages déjà anciens on peut se rapporter aux travaux de DIENERT & GUILLERD.

DIENER, GUILLERD, ETRILLARD & WANDENBULKE ont écrit dans l'alimentation en eau des villes les procédés d'analyse et de contrôle des eaux d'alimentation (1935). IMBEAUX précisait dès 1935 les qualités de l'eau et ses moyens de correction.

DIENERT, en 1938, dans la technique sanitaire et municipale traitait de la question du fer et du manganèse dans les eaux.

Plus anciennement encore, les instructions générales aux municipalités, dans le but de les guider pour l'application des procédés de correction et de stérilisation des eaux potables étaient publiées par les soins du Conseil Supérieur d'hygiène publique de France dès 1929, époque à laquelle M. GUILLERD avait également fait paraître dans la Revue d'hygiène et de Médecine préventive la question de la purification de l'eau en vacances.

o

On consultera avec fruit l'ouvrage fondamental des professeurs ROCHAIX et TAPERNOUX: Hygiène des milieux ruraux ainsi que le livre de M. A. BESSON et G.DABAT sur les questions d'hygiène et de techniques rurales.

o

L'EAU A L'ECOLE.

Les précisions apportées dans les pages précédentes permettent de mieux comprendre les difficultés de l'alimentation en eau des écoles.

Le problème est double: il est d'une part celui d'eau d'alimentation destinée aux cantines scolaires;

il est par ailleurs l'adduction d'eau potable pour le fonctionnement de l'établissement proprement dit.

Nous les envisagerons successivement.

o

Les besoins en eau potable envisagée dans l'établissement scolaire comporte bien entendu tout d'abord tout ce qui a trait à l'hygiène alimentaire.

Il est d'une part l'eau potable indispensable au fonctionnement des cantines et d'autre part, celle qu'il convient d'obtenir pour les logements du personnel.

Bien entendu on retrouve ici les données classiques: eau d'alimentation servant comme boisson, eau utilisée pour la cuisson des aliments, leur préparation, le lavage de la vaisselle. Le taux est à fixer par nombre de repas servis à la cantine. On peut évaluer à 20 litres par repas et par jour.

o

En ce qui concerne le personnel logé, il y a lieu de tenir comme base de calcul le minimum de cent cinquante litres par jour.

En effet, en plus de l'alimentation proprement dite, il faut adjoindre les nécessités de fonctions telles que: eau de toilettes, eau de nettoyage des récipients, eaux de lavage etc... et comme il est pratiquement très difficile de réaliser une double alimentation sans deux canalisations eau potable - eau non potable - on est conduit à accepter obligatoirement une seule distribution, c'est-à-dire uniquement une alimentation en eau potable.

o

Les besoins de l'établissement scolaire calculés par nombre d'élève (alimentation exceptée) ne sont pas chiffrés officiellement. Le règlement prévoit que l'école est pourvue d'une distribution d'eau potable sous canalisation de préférence - qu'il s'agisse d'un raccordement à une distribution publique ou de tout autre procédé d'obtention directe d'une eau potable, selon les normes définies aux arrêtés de 1961.

Quoi qu'il en soit, le problème est difficile à résoudre en milieu rural.

Deux groupements de faits sont à considérer. Dans une première éventualité, l'école est comprise dans une agglomération qui dispose d'une alimentation en eau potable sous canalisation.

Le problème ici se raccorde avec celui de l'alimentation en eau potable des collectivités.

Il comporte tout d'abord un raccordement de canalisation partant de l'adduction publique. Ceci est relativement aisé à obtenir; il comporte surtout quelques servitudes concernant la qualité et la quantité d'eau distribuée.

La qualité d'eau doit être d'abord précisée. On sait que des contrôles juridiques sont règlementaires. Ils doivent porter sur l'analyse chimique de l'eau - ainsi que sur sa valeur bactériologique: nous en avons rappelé les chiffres officiellement admis depuis 1961.

Le point sur lequel il convient d'attirer l'attention est la constance de la qualité de l'eau.

L'élément qui doit être rappelé est le suivant: une eau qui peut être impure - doit être considérée obligatoirement comme impropre à la consommation.

Or, il faut insister sur le fait que les variations de débit s'accompagnent souvent malheureusement d'inégalité dans la valeur de potabilité.

En période d'eaux abondantes, il n'est pas difficile de pouvoir s'alimenter en eau potable. Le problème est délicat soit au cours des inondations, soit en période de sécheresse.

En période d'inondation, il peut y avoir communication des eaux de ruissellement et des eaux profondes dans lesquelles a été installé un captage. Ceci est surtout sévère quand ce captage est établi dans un terrain calcaire - dit perméable en grand. Sans doute, il est classique d'insister sur le fait que dans ces conditions l'eau de ruissellement diluée est beaucoup moins dangereuse qu'une eau recueillie en période d'étiage. C'est le processus d'auto épuration qui intervient et les facteurs de concurrence microbienne - la lutte entre les espèces pathogènes et saprophytes - la mobilité du milieu liquide, soit autant d'éléments défavorables à la culture des germes, ceci en adjonction à l'hyperoxygénation qui se produit.

Magré tout il est très regrettable de considérer comme admissible le mélange d'eau propre souterraine et d'eau de ruissellement sous le prétexte que la grande abondance des eaux de pluie et d'orage diminue le danger de consommation des eaux usées. Aussi faut-il rappeler une fois de plus la nécessité d'établir et un périmètre d'alimentation et un périmètre de protection. Ces données sont bien classiques. Malheureusement il n'est pas inutile de souligner une fois de plus leur importance. Combien de fois peut-on prélever en milieu rural une eau dite potable - et qui n'est pas protégée ?

Les adductions et les captages ont été réalisés correctement dans la période initiale, puis secondairement des installations, des pacages ont été établis et la pureté primitive a été compromise.

En réalité c'est à la surveillance des eaux qu'incombe ce rôle majeur .

L'autre éventualité est celle du temps de sécheresse. Alors tout concourt pour aggraver le danger. D'une part, les besoins en eau sont plus importants, d'autre part, le niveau de la nappe phréatique s'abaisse - à moins qu'il ne s'agisse d'une nappe profondément située - enfin la possibilité de souillure temporaire est encore augmentée et surtout les eaux usées sont plus dangereuses que jamais, concentrées en produits microbiens et en éléments toxiques. Ceux qui connaissent le milieu rural pour y avoir séjourné, y avoir vécu, y avoir travaillé, reconnaîtront qu'en ce domaine la période de sécheresse peut être désastreuse pour les habitants et pour les animaux - surtout dans les pays de plaine (l'exception ne peut être donnée que pour les régions montagneuses des Vosges, du Massif Central, des Alpes, des Pyrénées).

Ces mois de sécheresse s'étalent de juin à octobre certaines années (1947 et 1960), en sont des exemples.

Que peut-on espérer pour l'eau à l'école en juin, juillet, fin septembre, début octobre ?

C'est ici qu'intervient la notion du contrôle et de la surveillance.

Dans cette analyse de qualité d'eau d'alimentation distribuée en milieu scolaire à toutes les époques de l'année, il est juste de reconnaître l'intérêt de l'organisation de cette surveillance.

Les analyses sont faites soit par les soins du personnel d'un laboratoire de première catégorie, soit par les soins des techniciens d'un laboratoire qualifié.

Comme nous l'avons vu, ce n'est pas à l'apparition d'un seul facteur chimique anormal qu'on doit attacher de l'importance.

Ce qui doit être souligné c'est abord la notion de variation des données chimiques. Variation indique communication avec les eaux de ruissellement donc avec des eaux polluées. Par ailleurs si l'augmentation d'un seul électrolyte est de signification discutable, en revanche l'élévation du taux de plusieurs électrolytes et spéciale-

ment des nitrites, de l'ammoniaque, des chlorures, est synonyme de pollution sévère. On sait que c'est sur cette donnée fondamentale que repose la notion de mesure de résistance électrique et par conséquent on doit y attacher la plus grande importance.

o

En ce qui concerne les germes pathogènes, la question est beaucoup plus aisée à trancher.

On n'admet plus la tolérance d'un nombre maximum de germes pathogènes ou saprophytes, on ne tient pas compte d'une tolérance à certains colibacilles; on précise en Escherichia coli, en streptocoques d'origine fécale, et en clostridium les limites de tolérance.

Tous ces examens peuvent être réalisés dans des laboratoires agréés. Parler d'adduction d'eau potable dans les écoles en milieu rural , c'est souligner à nouveau l'importance et la valeur des captages et de leur surveillance, du contrôle sanitaire de la qualité hygiénique des eaux.

Bien entendu, ceci correspond à des données analogues pour l'alimentation de l'agglomération considérée et on doit admettre que pratiquement si l'eau est polluée à l'école elle est également polluée dans la distribution publique de l'agglomération et que des accidents toxiques ou infectieux sont par conséquent à redouter.

o

Les données précédentes avaient trait à l'alimentation en eau potable sous canalisation.

Que penser alors de l'alimentation par puits, citernes, sources privées ?

Ici la question n'est pas à débattre longuement. C'est avant tout question d'espèce avec, il faut bien le dire, de grandes variations possibles selon les régions et les climats.

En effet, on peut considérer que les pays de montagne sont de ce côté très privilégiés et le problème est résolu pour les habitants, alors que dans les régions de plaine il y a lieu d'insister sur les difficultés quelquefois insurmontables que l'on peut rencontrer.

Deux éléments nous retiendrons encore dans cette discussion.

Le premier a trait à la question des apports d'eau potable. Le second à la quasi constance de pollution des nappes phréatiques par les eaux usées.

Dans un pays de plaine, par temps de sécheresse, qu'il s'agisse d'une région sablonneuse ou d'un site calcaire, le problème de l'eau est toujours ardu en période chaude ou en période froide avec sécheresse. C'est la quantité d'eau minima par habitant et par jour qui est difficile à trouver.

On doit souligner plusieurs faits. Dans certaines régions, existaient autrefois des sources abondantes et l'on pouvait par forage d'un puits obtenir en abondance une eau très pure et de belle qualité.

Puis peu à peu les forages se sont multipliés. Aux besoins de l'hygiène domestique se sont ajoutées les nécessités de l'hygiène industrielle. Peu à peu les prélèvements se sont ajoutés les uns aux autres, et tel puits, telle source, qui autrefois étaient réputés de bonne qualité sont taris, asséchés ou pollués.

Mais en dehors de cette notion de multiplication des forages prélevant toujours de l'eau au dépens de la même nappe phréatique qui n'est pas inépuisable, il existe un autre phénomène bien connu dans sa réalité sinon dans son mécanisme intime. C'est la question d'abaissement des niveaux des nappes phréatiques, d'assèchement progressif de certaines nappes, et enfin de disparition.

Il existe dans cette étude de circulation d'eau, dans la profondeur des sols, beaucoup de données incomplètement élucidées.

o

Il faut ajouter aussi le rôle nocif des eaux usées et des affluents surtout en période de sécheresse.

Sans insister à nouveau, il convient cependant de rappeler le danger de proximité des fosses d'aisance, des fosses à fumier ou à purin, des dépôts d'immondices, des bétoires.

Tout ceci a été suffisamment souligné pour qu'il soit inutile de rappeler l'importance de cette pollution des eaux de prélèvements par infiltration à courte distance d'eaux usées.

Il faut ainsi résumer ce problème.

Dans quelques cas particuliers, une école alimentée en eau potable dont l'origine est une source, un puits,peut être alimentée dans des conditions normales, mais ceci peut être considéré comme exceptionnel en pratique. En revanche, des citernes bien établies dont l'emplacement est judicieusement choisi, permettent de fournir, à condition d'être régulièrement surveillée, une eau potable de bonne qualité.

o

Les données précédentes peuvent être illustrées par quelques exemples pratiques.

Actuellement dans les données indispensables d'hygiène scolaire, il est évident que l'eau n'entre pas en première ligne dans les considérations.

Beaucoup plus important est la question de construction d'étanchéité des fondations, d'aération, d'ensoleillement, de lutte contre l'humidité - et aussi celle de l'électricité à l'école - le problème du chauffage - le problème des voies de communication.

Le problème de l'eau apparaît secondaire et si quelques exemples peuvent montrer qu'il est difficile à résoudre en dehors des apports par distribution publique, on comprend en même temps que l'on n'ait pas attaché une importance primordiale à sa réalisation.

C O N C L U S I O N S .

L'alimentation en eau potable est un problème déjà difficile à résoudre dans les collectivités urbaines; il est encore plus complexe en milieu rural.

Il existe en hygiène rurale une grande diversité dans les cas particuliers, et selon les régions, l'état d'agglomération ou la position isolée des habitats, les solutions à proposer pour résoudre les adductions d'eau potable sont très variées.

Les cas particuliers de l'adduction à l'école viennent s'inscrire dans un cadre plus général de l'habitat rural et de ses adductions.

Bien que, depuis vingt ans surtout, de grands progrès aient été réalisés, il reste encore beaucoup à faire pour parvenir à une situation équitable d'équipement et à une organisation satisfaisante.

Il faut espérer que cet aménagement du territoire avec équipement national permettra de préserver notre pays contre la désertion des campagnes.

Vu le Doyen :

L. BINET.

Vu & permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris,
Le Vice-Président du Conseil de l'Université
signé: illisible.

Vu le Président de Thèse:

M. DEPARIS.